

Fisiese Wetenskappe

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Retha Louw & Debbie Watson

GRAAD

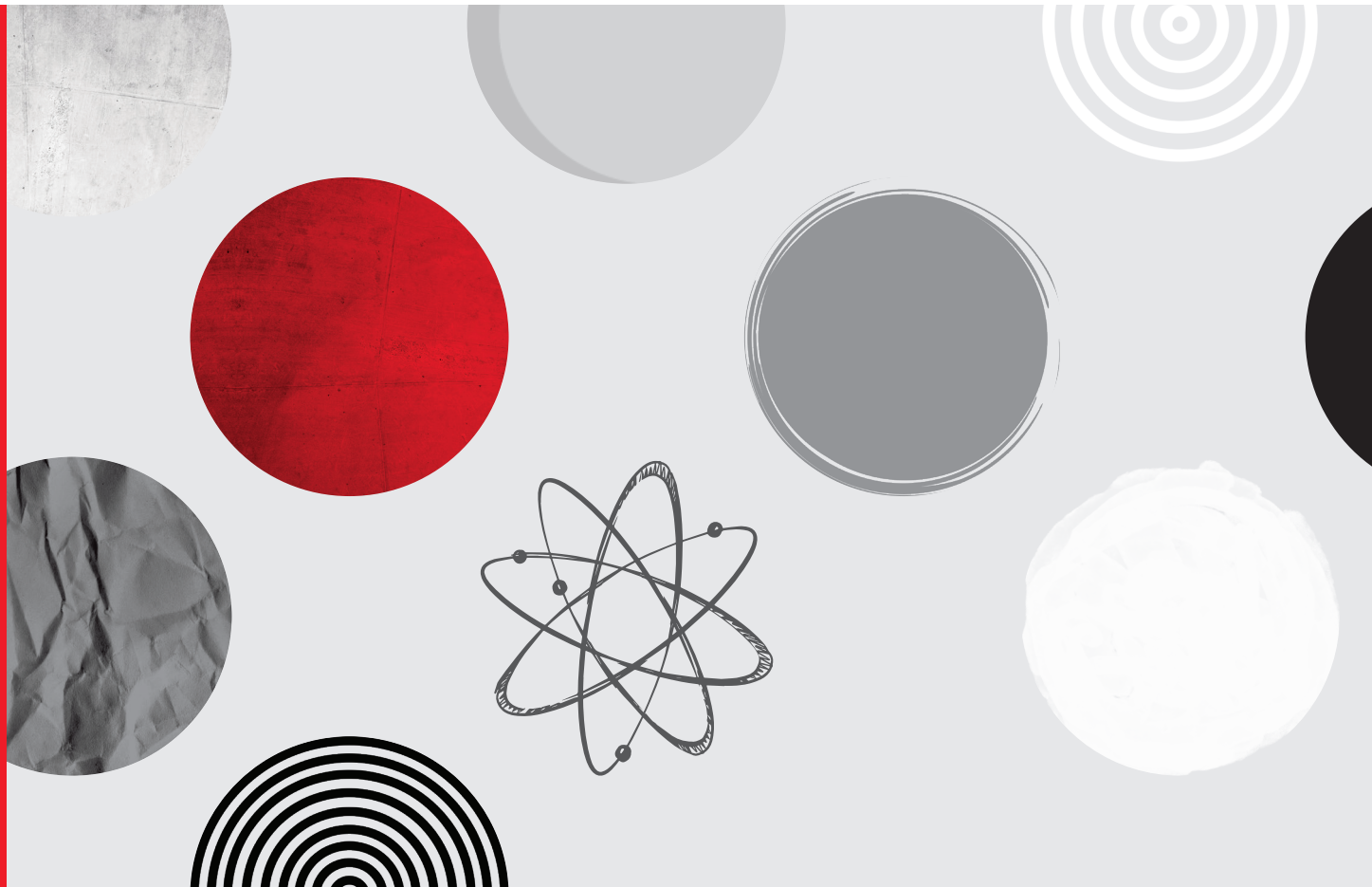
10

KABV

3-in-1



THE
ANSWER
SERIES *Your Key to Exam Success*



Graad 10 Fisiese Wetenskappe 3-in-1 KABV

KLASTEKS & STUDIEGIDS

Hierdie Graad 10 Fisiese Wetenskappe 3-in-1 studiegids gebruik 'n metodiese, stapsgewyse benadering om die teorie, tegnieke en basiese konsepte van 'n uitdagende vak te vereenvoudig. Die formaat is ontwerp om jou deur die noodsaaklike beginsels te lei tot by 'n put waar jy meer ingewikkelde probleme met selfvertroue kan aanpak.

Sleutelkenmerke:

- Omvattende, verduidelikende notas en uitgewerkte voorbeelde
- Oefeninge en eksamenvrae per onderwerp
- Gedetailleerde antwoorde met verduidelikings en nuttige wenke

Die duidelike, bondige notas en gegradeerde vrae voldoen aan die vereistes van die KABV-kurrikulum en ontwikkel 'n deeglike begrip van elke onderwerp.

GRAAD

10

KABV

3-in-1

Fisiese Wetenskappe

Retha Louw & Debbie Watson

HIERDIE KLASTEKS & STUDIEGIDS SLUIT IN

- 1 Omvattende Notas
- 2 Oefeninge en Eksamenvrae
- 3 Gedetailleerde Antwoorde met Verduidelikings

E-boek
beskikbaar



INHOUD

November Eksamen	i
Breedvoerige uiteensetting van die Inhoud	ii
Vaardighede Benodig vir Fisiese Wetenskappe	iv
Fisiese Konstantes en Formules (agterin boek)	xi
Die Periodieke Tabel van Elemente (agterin boek).....	xii

NOTAS met VRAE en ANTWOORDE:

Module 1: Materie en Materiale	1.1 - 1.43
Vrae	V1 - V5
Antwoorde	A1 - A5

Module 2: Golwe, Klank en Lig.....	2.1 - 2.16
Vrae	V6 - V9
Antwoorde	A6 - A9

Module 3: Chemiese Verandering	3.1 - 3.23
Vrae	V9 - V13
Antwoorde	A10 - A16

Module 4: Elektrisiteit en Magnetisme.....	4.1 - 4.18
Vrae	V13 - V17
Antwoorde	A16 - A21

Module 5: Meganika	5.1 - 5.28
Vrae	V17 - V22
Antwoorde	A21 - A28

Module 6: Chemiese Stelsels.....	6.1 - 6.5
Vrae	V22
Antwoorde	A28 - A29

NOVEMBER EKSAMEN

Gewig van die vrae versprei oor die kognitiewe vlakke	Vlak 1	Vlak 2	Vlak 3	Vlak 4			
	15%	35%	40%	10%			
	15%	40%	35%	10%			
	15%	40%	35%	10%			
Duur (ure)	2				2		
Totale punte per vraestel	150				150		
Punte	75	40	35	60	20	70	
Inhoud	Meganika (Module 5)	Golwe, Klank en Lig (Module 2)	Elektrisiteit en Magnetisme (Module 4)	Chemiese Verandering (Module 3)	Chemiese Stelsels (Module 6)	Materie en Materiale (Module 1)	
Vraestel	Vraestel 1: Fisika fokus				Vraestel 2: Chemie fokus		

VAARDIGHEDE

BENODIG VIR FISIESE WETENSKAPPE

Wetenskap as studierigting het ontwikkel uit die mens se behoefte om die wêreld waarin ons leef, beter te verstaan en te verklaar. Fisiese Wetenskappe word in twee vakrigtings verdeel, nl. Fisika en Chemie. Fisika handel hoofsaaklik oor die studie van die wette van die heelal en Chemie oor die studie van materie en materiale.

In beide vakgebiede is dit nodig om wetenskaplike ondersoeke te doen, probleme op te los en bevindinge te formuleer. Wiskunde speel 'n baie belangrike rol om ons hiermee te help.

Wetenskaplike notasie

- ▶ In die wetenskap werk ons dikwels met baie klein en groot getalle, van die massa van 'n atoom tot die radius van die aarde.
- ▶ In die wetenskaplike notasie word 'n getal as 'n produk van twee getalle uitgedruk, nl.:

koëffisiënt: $N \times 10^n$ enige heelgetal
 $1 \leq N < 10$ grondtal 10

Byvoorbeeld: $2,57 \times 10^{-3}$; $-1,09 \times 10^4$

- **N** is enige getal van 1 tot 9,999... (ons verwys daarna as die koëffisiënt van 10^n)
- **n** is enige heelgetal, sodat 10^n 'n mag van 10 voorstel, bv. 10^{-12} , 10^{-5} , 10^0 , 10^9 , 10^{29} ens.
- Negatiewe getalle kry 'n negatiewe teken (-) voor die wetenskaplike notasie.



Herleiding van die gewone notasie na die wetenskaplike notasie

- ▶ Skuif die komma totdat daar net een plek (syfer) voor die komma is.
- ▶ Indien die komma **n** plekke na **links** moes skuif, dan is die notasie: $N \times 10^{+n}$
- ▶ Indien die komma **n** plekke na **regs** moes skuif, dan is die notasie: $N \times 10^{-n}$

'n Baie groot getal het dus 'n positiewe eksponent en 'n baie klein getal 'n negatiewe eksponent.



Byvoorbeeld:

$$2\,5789,4 = 2,57894 \times 10^4$$

OF $0,000257894... = 2,57894 \times 10^{-4}$

Voorbeeld:

Herlei die volgende getalle na die wetenskaplike notasie:

1) 2 000,4

2) 0,0000000789

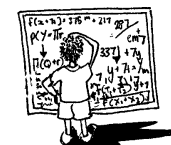
Oplossing:

1) $2,0004 \times 10^3$

positiewe eksponent

2) $7,89 \times 10^{-8}$

negatiewe eksponent



Herleiding van die wetenskaplike notasie na die gewone notasie

- ▶ Haal die 10^n weg en skuif die komma **n** plekke links (vir 'n negatiewe eksponent) of **n** plekke regs vir 'n positiewe eksponent.

Byvoorbeeld:

$$3,78 \times 10^{-1} = 0,378$$

komma skuif 1 plek links

OF $2,54 \times 10^4 = 25\,400$

komma skuif 4 plekke regs

Optelling en aftrekking met wetenskaplike notasie

- ▶ Maak al die eksponente van die magte met grondtal 10 (n-waardes) dieselfde.
- ▶ Tel die koëffisiënte (n-waardes) bymekaar.
- ▶ Skryf die mag van 10 (10^n) net oor.

- › Verbindings met 'n: - S^{2-} (swawel) ioon, word **sulfiede** genoem
 - SO_3^{2-} ioon, word **sulfiete** genoem
 - SO_4^{2-} ioon, word **sulfate** genoem

Skryf van formule indien naam gegee word

Die volgende reëls kan toegepas word om die formules van verbindings te bepaal:

- ▶ Skryf eers die kation (element met positiewe lading), gevolg deur die anioon.
- ▶ Die aantal positiewe ladings en negatiewe ladings moet gelyk wees en tot nul optel om 'n neutrale verbinding te vorm.
- ▶ Indien die ladings van **twee** ione wat met mekaar bind tot nul optel, bind hulle in 'n een-tot-een verhouding.
- ▶ Indien dit nie tot nul optel nie, moet een of albei ione vermeerder word sodat die netto lading nul is (sien oorkruismetode hieronder).

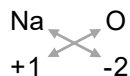
Voorbeelde:

1) Kalsiumoksied:

- › Valensies: Ca (+2) en O (-2)
- › Die ladings tel op tot nul: $+2 + -2 = 0$
 $\therefore$ Die ione bind in 'n een-tot-een verhouding, nl. CaO

2) Natriumoksied:

- › Valensies: Na (+1) en O (-2)
- › Die ladings +1 en -2 tel nie op tot nul nie.



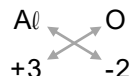
- › Neem twee Na^+ ione en een O^{2-} ioon.
- › Gebruik 'n voetskrif '2' vir die Na^+ ione.
- › $\therefore$ Die formule is Na_2O

$$2(+1) + (-2) = 0$$



3) Aluminiumoksied:

- › Valensies: Al (+3) en O (-2)
- › Die ladings +3 en -2 tel nie op tot nul nie.



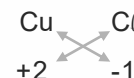
$$2(+3) + 3(-2) = 0$$



- › Neem twee Al^{3+} en drie O^{2-} ione en dui dit met voetskrifte aan.
- › $\therefore$ Die formule is Al_2O_3

4) Koper(II)chloried:

- › Valensies: Cu (+2) en Cl (-1)
- › Die ladings +2 en -1 tel nie op tot nul nie.

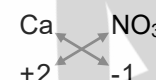


- › Neem een Cu^{2+} en twee Cl^- ione.
- › Gebruik 'n voetskrif '2' vir die Cl^- ione.
- › Die formule is CuCl_2

Die valensie van Cu word deur die Romeinse syfer (II) aangedui.



5) Kalsiumnitraat:



Nitraat (NO_3^-) is 'n poliatomiese ioon en word as 'n eenheid hanteer.

- › Neem twee NO_3^- ione vir elke een Ca^{2+} ioon. Die NO_3^- word in 'n hakie gesit met 'n voetskrif 2, nl. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.

Die gebruik van voorvoegsels in name

- › 'n Tweede bindingstipe is 'n kovalente binding waartydens atome 'n elektronpaar/-pare deel en **klein molekules** vorm (sien bl. 1.34).
- › Die formules van hierdie verbindings (molekules) bevat ook voetskrifte om die verhouding tussen die atome in die verbinding aan te dui, bv. CO; CO_2 .
- › Wanneer die name van hierdie verbindings geskryf word, dui die volgende voorvoegsels die aantal atome van dieselfde tipe aan:

mon-	1	tetra-	4
di- of bi-	2	pent-	5
tri-	3	heks-	6

Voorbeelde:

- CO = koolstof**mon**oksied CO_2 = koolstof**di**oksied
 SO_3 = swawel**tri**oksied V_2O_5 = vanadium**pent**oksied
 CS_2 = koolstof**bi**sulfied (hier het 'bi-' betrekking op die aantal S-atome)

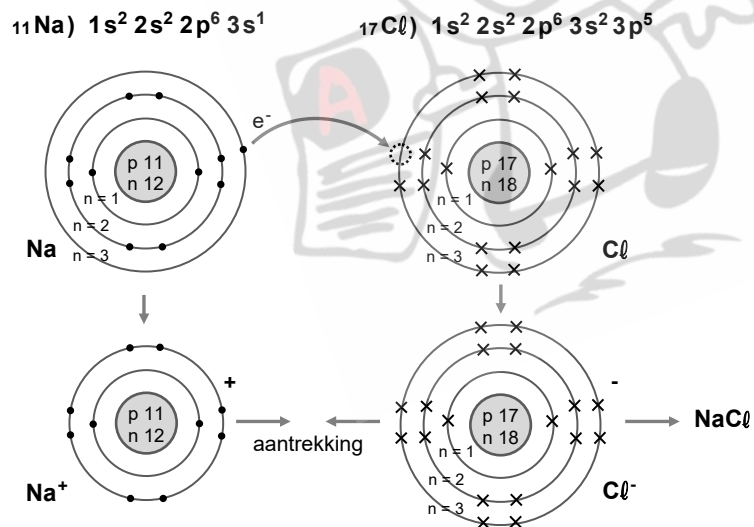
- Die nie-metaalatome (aan die regterkant van die Periodieke Tabel) het vyf, of meer valenselektrone en het hoë elektronaffiniteitswaardes. Hulle neem dus geredelik elektrone op om die valensvlak vol te maak en vorm dus negatiewe ione (anione).
- Die positiewe en negatiewe ione trek mekaar met sterk elektrostatische kragte (Coulombkragte) aan en pak saam in 'n bepaalde verhouding in 'n **kristalrooster**:
 - 'n kristalrooster verwys na die ordelike rangskikking van die ione in die kristallyne verbinding.
 - dit bestaan uit miljoene afwisselende + en - ione wat so gerangskik is dat elke ion deur teenoorgestelde gelaai ione omring word.
- Die formule van die ioniese binding dui die verhouding aan waarin die ione in die kristalrooster gebind is. 'n Ioniese kristal is as geheel neutraal.



Die sterk elektrostatische aantrekkingskragte tussen ione veroorsaak hoë smelt- en kookpunte. Baie energie is nodig om die kragte te oorkom om die ione uit die kristalrooster los te maak.

Voorbeeld:

Beskou die reaksie tussen **natrium** en **chloor**:

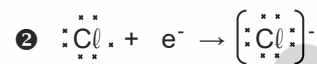
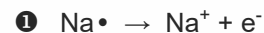


- Volgens die bogenoemde elektronkonfigurasies en Bohr-modelle is dit duidelik dat Na een valenselektron het, nl. $3s^1$ en dat Cl sewe valenselektrone het, nl. $3s^2 3p^5$.

- Indien 'n Na- en 'n Cl-atoom kontak maak, gee die Na-atoom sy valenselektron aan die Cl-atoom af. Die Na-atoom vorm 'n Na⁺ ion en die Cl-atoom vorm 'n Cl⁻ ion.
- Hierdie ione bind deur elektrostatische aantrekkingskragte in 'n kristalrooster.

Lewiskol-diagramme

Die binding kan met behulp van Lewisdiagramme in drie stappe uiteengesit word, nl.:



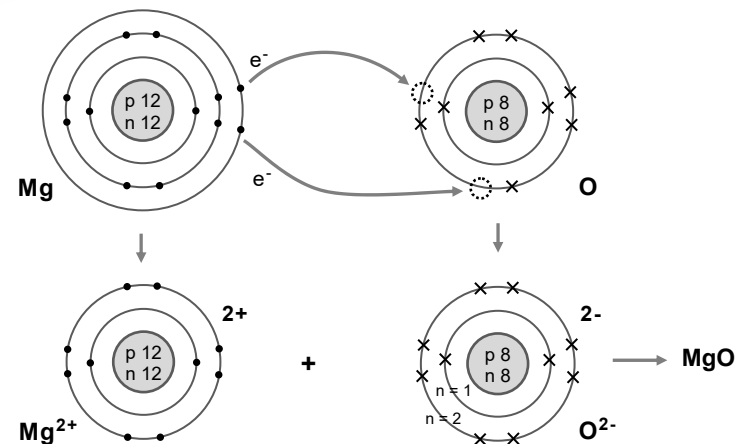
Natrium (Na) is 'n sagte metaal en chloor (Cl) is 'n giftige geelgroen gas. Beide elemente is baie reaktief. Wanneer hulle chemies bind, word 'n totaal nuwe stof NaCl (tafelsout) met nuwe eienskappe gevorm.



Ander voorbeelde:

1. Magnesium met suurstof:

Mg het twee valenselektrone in sy $3s$ -orbitaal. Hy gee albei elektrone af om 'n gevulde buitenste energievlak (edelgasstruktuur) te verkry en vorm 'n Mg²⁺ ion. 'n O-atoom het ses valenselektrone en neem dus geredelik die twee elektrone van die Mg-atoom op om sy valensvlak te vul. Die O-atoom vorm dus 'n O²⁻ ion en die Mg²⁺ en O²⁻ ione bind stewig in 'n kristalrooster in 'n 1:1 verhouding om MgO te vorm.



Berekening met die golfvergelyking

Golfspoed kan op twee maniere bereken word:

① spoed (v) = $\frac{\text{afstand afgelê}}{\text{tydsduur}}$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

② Gestel die afstand van λ word in tyd T afgelê

$$\therefore v = \frac{\lambda}{T} \quad \left(v = \frac{\lambda}{1} \cdot \frac{1}{T} \right)$$

$$\therefore v = f\lambda \quad \left(\frac{1}{T} = f \right) \quad \leftarrow \text{Universele golfvergelyking}$$

λ = golflengte
 T = periode van die golf

Voorbeeld:

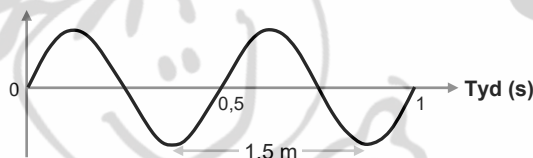
Dui die f , T , λ en v aan vir die meegaande golf:

2 golwe beweeg verby 'n punt in 1 s.
Die afstand tussen 2 trêe is 1,5 m.

$$\therefore f = 2 \text{ Hz en } \lambda = 1,5 \text{ m}$$

$$\therefore T = \frac{1}{f} = 0,5 \text{ s}$$

$$v = f\lambda = 2 \times 1,5 = 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad \text{OF} \quad v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$



Vraag 1:

Bereken die spoed van 'n golf indien die golflengte 3 m en die periode van die golf 0,1 s is.

Antwoord:

$$v = f\lambda = 10 \times 3 = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad \text{OF}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3 \text{ m}}{0,1 \text{ s}} = 30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\lambda = 3 \text{ m}$$

$$T = 0,1 \text{ s}$$

$$\therefore f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ Hz}$$

Vraag 2:

Bereken die frekwensie van golwe met 'n spoed van $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en 'n golflengte van 200 mm.

Antwoord:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}{0,2 \text{ m}} = 40 \text{ Hz}$$

$$v = 8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

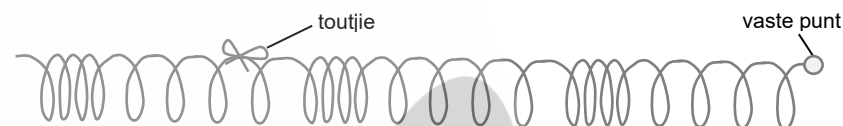
$$\lambda = 200 \text{ mm}$$

$$= 0,2 \text{ m}$$

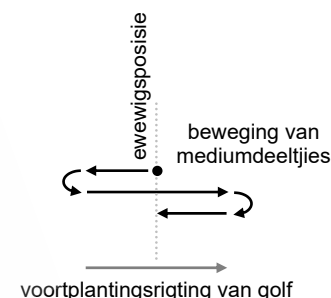
LONGITUDINALE GOLWE

LONGITUDINALE GOLWE IN 'N VEER

- ▶ Neem dieselfde slap spiraalveer en beweeg die een punt reëlmatig vorentoe en agtertoe, terwyl die ander punt vasgehou word. Deur 'n toutjie aan een spiraal vas te maak, kan duideliker waarnemings gemaak word.



- ▶ Die toutjie beweeg vorentoe en agtertoe rondom sy oorspronklike of rus-/ekwilibriumposisie en kom weer in dié posisie tot stilstand.
- ▶ Die versteuring by die een punt van die veer dra energie aan die mediumdeeltjies oor. In dié proses word energie tussen die deeltjies oorgedra.
- ▶ Die mediumdeeltjies vibreer vorentoe en agtertoe om hulle rus-/ewewigposisies, parallel aan die rigting van die versteuring.

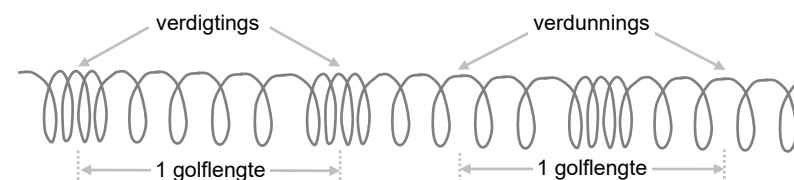


By **longitudinale golwe** is die rigting van versteuring, d.w.s. die rigting waarin die deeltjies van die medium vibreer, parallel aan die voortplantingsrigting van die golf.



Verdigtings en verdunnings

- ▶ Die lusse van die veer vibreer dus om hul rusposisies en sodoende ontstaan daar:
 - › **Verdigtings:** Dele van die veer waarin die lusse saamgedruk word.
 - › **Verdunnings:** Dele van die veer waar die lusse uitgerek word.



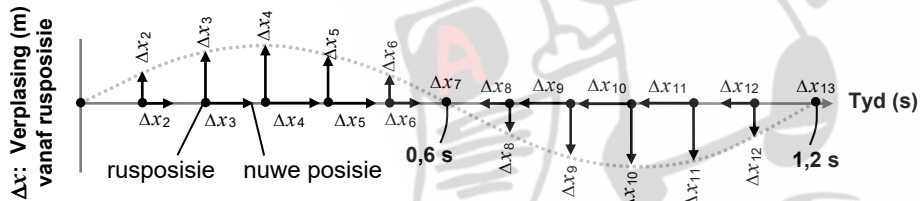
- Dit veroorsaak 'n golfbeweging langs die veer af (parallel aan die rigting van die versteuring) wat energie van die een punt na die ander punt van die veer oordra.
- Meer energie veroorsaak 'n groter verplasing van die deeltjies. Op 'n bepaalde tydstip kan die **verplasing** van die mediumdeeltjies vanaf die rusposisies bepaal word, en grafies voorgestel word.

Beskou onderstaande diagram wat die horisontale verplasing van 'n enkele deeltjie elke 0,1 s tydens 'n longitudinale golfbeweging aandui.

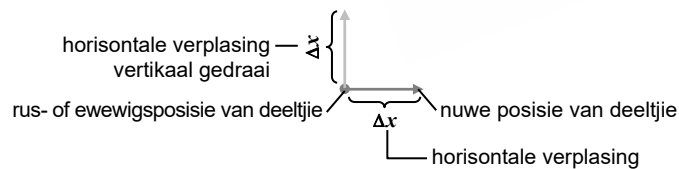
Rusposisies van mediumdeeltjie:



Nuwe posisies van mediumdeeltjie:



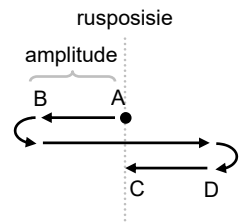
bv. by $t = 0,3 \text{ s}$:



Deur die pyle (vektore) wat die verplasing aandui vertikaal te draai, word 'n sinusgolfpatroon, soos vir transversale golwe, verkry.

GOLFLENGTE, FREKWENSIE, AMPLITUDE, PERIODE, GOLFSPOED

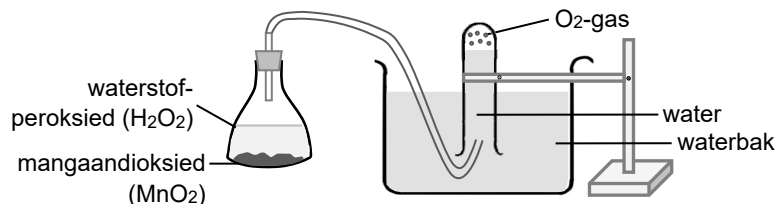
Golfsterme

Term	Simbool	Eenheid	Beskrywing
Amplitude	A	meter (m)	Die maksimum verplasing van die mediumdeeltjies vanaf hulle rusposisie. 
Golflengte	λ	meter (m)	Die afstand tussen middelpunte van twee opeenvolgende verdichtings of verdunnings (soos by transversale golwe is dit die afstand tussen twee opeenvolgende punte wat in fase is).
Frekwensie	f	Hertz (Hz)	Die aantal verdichtings (of verdunnings) d.w.s. die aantal golwe wat in 1 sekonde verby 'n vaste punt beweeg.
Periode	T	sekondes (s)	Die tyd geneem (in sekondes) vir een volledige golf om verby 'n vaste punt te beweeg. $f = \frac{1}{T}$ en $T = \frac{1}{f}$

Golfspoed (v)

Die golfspoed dui die spoed aan waarteen 'n verdigting of verdunning beweeg. Die formule vir die berekening van golfspoed is dieselfde as vir transversale golwe:

$$v = f\lambda \text{ OF } v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Praktiese Onderzoek 3**Die ontbinding van waterstofperoksied (H_2O_2)**

*O₂-gas is minder dig as water en los nie in water op nie. Dit word opgevang deur **afwaartse verplasing** van water.*

- Vul 'n proefbuis met water en stel dit in 'n waterbak op soos in die skets hierbo.
- Voeg 'n bietjie MnO_2 by H_2O_2 in 'n fles en verseël dit met 'n rubberprop wat aan 'n afleibuis gekoppel is. Die afleibuis lei na die onderpunt van die proefbuis sodat die gas wat ontwikkel, die water afwaarts verplaas en in die proefbuis versamel.
- Seël die proefbuis met 'n rubberprop sodra genoeg gas opgevang is.
- Toets met 'n gloeiende houtspaander.

Soms word spesiale reaksietoestande, bv. hitte (Δ) of 'n katalisator, benodig om 'n reaksie aan die gang te sit. 'n Katalisator is 'n stof wat die tempo van die chemiese reaksie verhoog, sonder om self te reageer/opgebruik te word. In hierdie eksperiment tree die MnO_2 as 'n katalisator op.

**Waarneming en gevolgtrekking:**

- 'n Styging in temperatuur vind plaas, wat toon dat die reaksie eksotermies is.
- Die gloeiende houtspaander slaan aan die brand; dus is die gas wat in die proefbuis opgevang word, suurstof.
- Die reaksie is dus as volg:

$$2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow[\text{MnO}_2]{\text{kat}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$

2 molekules / 8 atome 2 molekules / 6 atome + 1 molekule / 2 atome
 $m = 2[2(1) + 2(16)]$ $m = 2[2(1) + 1(16)] + 2(16)$
 $= 68 \text{ eenhede}$ $= 68 \text{ eenhede}$
- Uit bogenoemde reaksie kan weereens gesien word dat die massa en aantal atome behou word, maar nie die aantal molekules nie.

LW: loonuitruilingsreaksies word op bl. 3.12 bespreek.

**BEHOUD VAN ATOME EN MASSA**

Wanneer stowwe chemies met mekaar bind om nuwe produkte te vorm, of wanneer verbindinge ontbind om die eenvoudiger stowwe te lewer, geld die **Wet van Behoud van Materie**, nl. dat materie nie geskep of vernietig kan word nie.

Die Wet van Behoud van Materie:

Tydens 'n chemiese reaksie is:

aantal atome van die reaktante = aantal atome van die produkte **OF**
 totale massa van al die reaktante = totale massa van al die produkte

aantal atome /
massa reaktante

aantal atome /
massa produkte



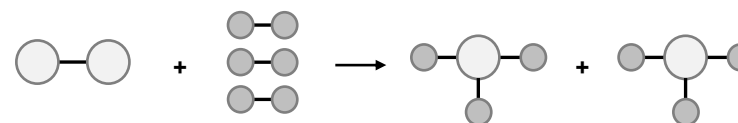
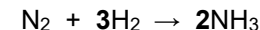
LW: Die aantal molekules bly nie noodwendig behoue nie.



Dit kan met behulp van 'n gebalanseerde chemiese vergelyking aangetoon word.

Voorbeeld:

Beskou die reaksie tussen $\text{N}_2(\text{g})$ en $\text{H}_2(\text{g})$ om $\text{NH}_3(\text{g})$ (ammoniak) te vorm:



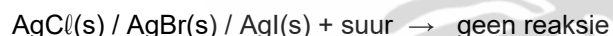
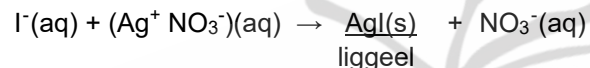
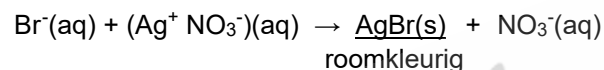
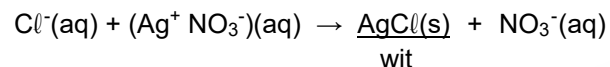
2 N-atome + 6 H-atome $\rightarrow$ 2 N-atome + 6 H-atome (bly behoue)
 1 molekule + 3 molekules $\rightarrow$ 2 molekules (bly nie behoue nie)

Toets vir die teenwoordigheid van spesifieke ione in 'n oplossing

Daar word vir die teenwoordigheid van sekere ione getoets deur 'n ander ion by te voeg wat 'n neerslag daarmee behoort te vorm. Indien geen neerslag vorm nie, is daardie ion nie teenwoordig nie.

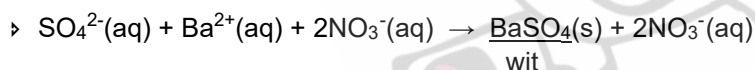
1 Toets vir chloriede, bromiede en jodiede:

Voeg AgNO_3 by (voeg dus Ag^+ ione by) en voeg daarna 'n sterk suur, bv. salpetersuur (HNO_3) by:



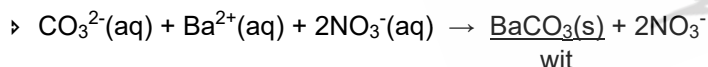
2 Toets vir sulfates:

Voeg $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ by (voeg dus Ba^{2+} ione by) en voeg daarna gekonsentreerde HNO_3 by:



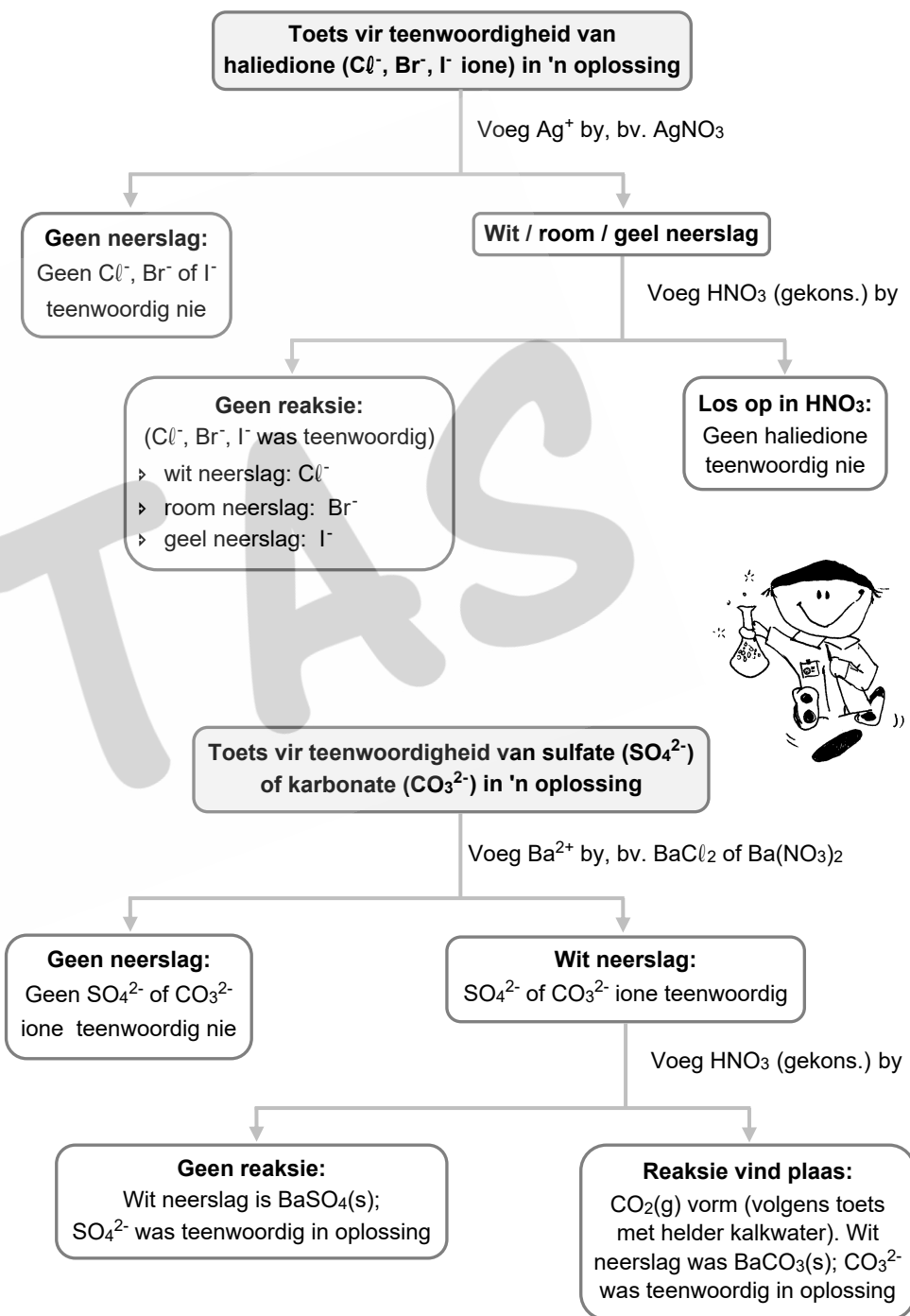
3 Toets vir karbonate:

Voeg $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ by (voeg dus Ba^{2+} ione by) en voeg daarna enige sterk suur by:



Daar word onderskei tussen 'n karbonaat- en 'n sulfaatsout deur die byvoeg van 'n suur. Die bariumkarbonaat neerslag los in salpetersuur (HNO_3) op en vorm CO_2 -gas terwyl die bariumsulfaat nie met die suur reageer nie.

Onthou: Toets vir CO_2 -gas: helder kalkwater word melkerig wit indien CO_2 -gas daardeur geborrel word.



Verskynsels as gevolg van die aarde se magneetveld

Sonwinde

Die son se invloed word dwarsdeur ons sonnestelsel gevoel as gevolg van die effek van **sonwinde**.

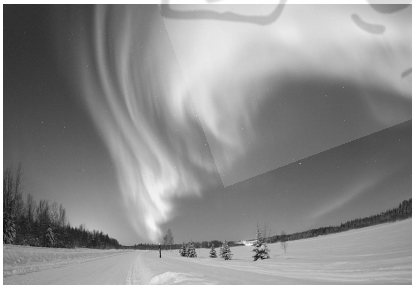
- 'n Sonwind bestaan hoofsaaklik uit 'n stroom elektriesgelaaiete deeltjies of ladings, nl. ione, protone en elektrone wat teen 'n hoë spoed vanaf die son uitgestraal word.
- Die **magnetosfeer**, die gebied in die ruimte rondom die aarde (waar die aarde se magneetveld oorheersend is), werk op magnetiese en gelaaiete deeltjies in en deflekteer die grootste gedeelte van die gelaaiete deeltjies van die sonwinde.
- Die aarde se magneetveld speel dus 'n belangrike rol om die aarde teen die energie van die sonwinde te beskerm.



Sonwinde

Noorderligte

- Noorderligte (*aurora borealis*) is 'n pragtige helder liggloed wat naby die Noordpool in die naghemel te sien is. Dieselfde verskynsel, Suiderligte (*aurora australis*), kom weer by die Suidpoolstreke voor.
- Gelaaiete deeltjies (meestal protone en elektrone) in die sonwinde, word deur die aarde se magneetveld na die gebiede by die pole aangetrek. Wanneer die deeltjies deur die ionosfeer beweeg, bots hulle met die atome en molekules van gasse soos stikstof (N_2) en suurstof (O_2).



Noorderligte (*aurora borealis*)

- Hierdie gasmolekules verkry energie, begin gloei en veroorsaak 'n pragtige gekleurde patroon van rooi, groen, blou en pers lig teen die naghemel.

Sonwind: 'n Stroom hoë-energie elektriesgelaaiete deeltjies wat vanaf die son uitgestraal word en in die ruimte beweeg om 'n wolk of plasma te vorm.

Plasma word soms die vierde fase van materie genoem. Dit bestaan uit geïoniseerde gasse en het ongewone eienskappe as gevolg van die sterk kragte tussen die deeltjies.

Die **magnetosfeer** is die gebied in die ruimte rondom die aarde waar die aarde se magneetveld op magnetiese en elektriesgelaaiete deeltjies inwerk en dit deflekteer.

Die **ionosfeer** is die boonste laag van die atmosfeer. Hierdie boonste atmosfeer word geïoniseer deur straling van die son, d.w.s. molekules word opgebreek in atome en atome verloor of verkry elektrone om ione te vorm.



Magneetstorms

'n **Magneetstorm** ontstaan wanneer daar 'n versteuring in die aarde se magneetveld voorkom, as gevolg van 'n uitbarsting op die son, waartydens die son baie meer gelaaiete deeltjies as gewoonlik uitstraal.

- Die hoë-energie gelaaiete deeltjies vanaf die son beweeg in die ruimte as 'n wolk of plasma, bekend as 'n sonwind.
- Die magnetosfeer beskerm die aarde teen sonwinde, maar kan versteur word tydens 'n interaksie met sulke hewige sonwinde.
- 'n Magneetstorm ontstaan ongeveer 24 uur na die uitbarsting op die son, sodra die sonwind die ionosfeer bereik.
- Magneetstorms kan met die aarde se magneetveld inmeng en kan die satelliete, wat gebruik word vir kommunikasie- en navigaerstelsels, vernietig.
- Massiewe hoeveelhede energie is betrokke en kan geweldige skade aanrig.



Interessante feite:

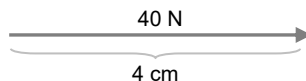
Sommige voëls en visse lê jaarliks duisende kilometers af na ander wêrelddele, agter kos, blyplek en broeiplek aan. Wetenskaplikes het bevind dat magnetiese Fe_2O_3 -kristalle in hul breine hulle in staat stel om rigting te hou.



Magneetstorm

Skaalvektordiagramme

- Die lengte van die vektore word volgens 'n betrokke skaal afgemete, bv. 10 N : 1 cm. 'n 40 N kragvektor sal dus 4 cm lank wees.
- Die rigting word met 'n passer of gradeboog akkuraat vasgestel indien nodig.

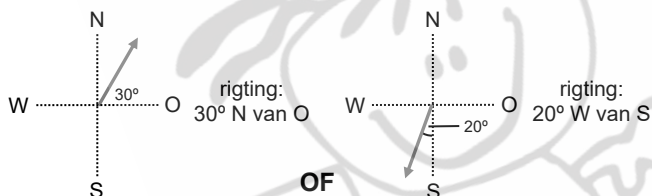


Maniere om rigting aan te dui:

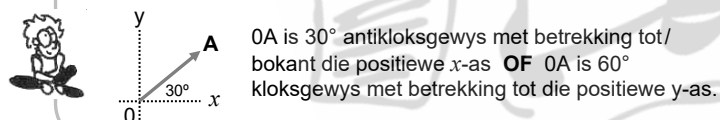
- Die rigting word as die hoek (in grade) kloksgewys vanaf Noord aangedui.



- Die rigting word as 'n hoek (in grade) met betrekking tot een van die 4 hoofwindrigtings aangedui, bv.:



- Die rigting word as 'n hoek (in grade) met betrekking tot die x-as of y-as in die Cartesiese vlak aangedui, bv.:



EIENSKAPPE VAN VEKTORE

Gelyke vektore

Vektore is gelyk as hulle dieselfde grootte en rigting het, bv.:



krag $F_1 = F_2$
(hulle is parallel en het dieselfde grootte nl. 50 N.)

Vektore kan gelyk wees al begin hulle nie by dieselfde punt nie.



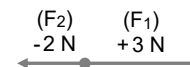
Negatiewe vektore

Die rigtings van vektore wat in 'n reguit lyn in presies teenoorgestelde rigtings werk, word met teenoorgestelde tekens aangedui.

Voorbeeld:

Indien $F_1 = 3 \text{ N}$ oos en $F_2 = 2 \text{ N}$ wes, kan ons hulle rigtings onderskeidelik as positief (+) en negatief (-) aandui.

Gestel oos is positief (+), dan is $F_1 = 3 \text{ N}$ en $F_2 = -2 \text{ N}$



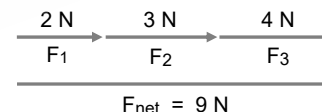
Optelling van vektore

Indien verskeie kragte op dieselfde voorwerp op dieselfde tydstip inwerk, is dit soms nuttig om die gesamentlike of **netto effek** van die kragvektore te bepaal. Ons doen dit deur **vektoroptelling**.

Voorbeeld:

- Vektoroortelling van vektore in dieselfde rigting:
bv. $F_1 = 2 \text{ N}$ oos, $F_2 = 3 \text{ N}$ oos, $F_3 = 4 \text{ N}$ oos

Grafies:



Algebraïes:

Die **resultante** krag of **netto** krag:

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= F_1 + F_2 + F_3 \\ &= 2 + 3 + 4 \\ &= 9 \text{ N oos} \end{aligned}$$

Neem oos +

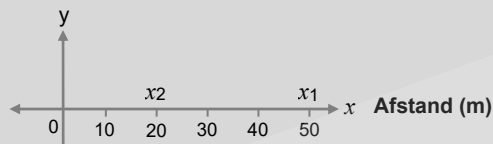


Berekeninge

Gebruik die formules vir afstand en verplasing om berekeninge in een dimensie te doen.

Vraag 1:

Bereken die verplasing van 'n persoon wat van posisie x_1 na posisie x_2 beweeg.



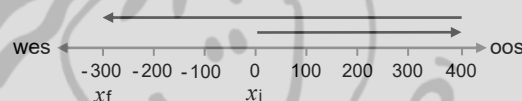
Antwoord:

$$\begin{aligned}\Delta x &= x_2 - x_1 \\ &= 20 - 50 \\ &= -30 \\ &= 30 \text{ m links}\end{aligned}$$

Die negatiewe teken dui 'n verplasing na links aan, want regs is + geneem.

Vraag 2:

'n Fietsryer lê 400 m oos in 'n reguit lyn af, draai om en ry 'n verdere 700 m in die teenoorgestelde rigting.



- 1) Bereken die afstand afgelê.
- 2) Bereken die verplasing van die fietsryer.

Antwoord:

$$\begin{aligned}1) \text{ afstand (D)} &= D_1 + D_2 \\ &= 400 \text{ m} + 700 \text{ m} = 1\,100 \text{ m}\end{aligned}$$

Hanteer soos optelling van vektore in dieselfde reguit lyn.

$$\begin{aligned}2) \text{ verplasing } (\Delta x) &= x_f - x_i & \text{OF} & \Delta x = x_1 + x_2 \\ &= -300 - 0 & & = +400 + (-700) \\ &= -300 = 300 \text{ m wes} & & = -300 = 300 \text{ m wes}\end{aligned}$$

Vraag 3:

'n Meisie hardloop om 'n sirkelvormige baan met 'n radius van 25 m. Sy begin by die mees suidelike punt A en hardloop reg om die baan en voltooi twee rondtes.



- 1) Bereken (i) die afstand wat sy afgelê het en (ii) haar verplasing, nadat sy die twee rondtes voltooi het.
- 2) Bereken haar verplasing, nadat sy 'n halwe rondte voltooi het.

Antwoord:

$$\begin{aligned}1) \text{ (i)} \quad \text{Omtrek van } \odot &= 2\pi r \\ &= 2\pi(25) \\ &= 157,08 \text{ m}\end{aligned}$$

Gebruik $\pi = 3,142$

$$\begin{aligned}\therefore \text{ na 2 rondtes: } D &= 2 \times 157,08 \\ &= 314,16 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\text{(ii)} \quad \Delta x = 0 \text{ m} \quad (\text{sy is terug by haar beginpunt } (x_i = x_f))$$

$$2) \text{ Na 'n } \frac{1}{2} \text{ rondte bevind sy haarself direk oorkant punt A.}$$

$$\therefore \Delta x = 50 \text{ m noord}$$

Vraag 4:

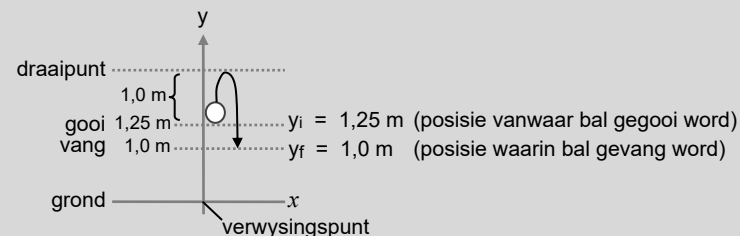
'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi en verlaat die gooier se hand op 'n hoogte van 1,25 m bokant die grond. Die bal beweeg 1 m op in die lug, draai en val terug tot in die gooier se hand, nou 1 m bokant die grond.

Bereken:

- 1) die afstand wat die bal deur die lug afgelê het.
- 2) die eindposisie en verplasing van die bal met die grond as verwysingspunt.
- 3) die eindposisie en verplasing van die bal met die beginposisie van die bal as verwysingspunt.

Antwoord:

Teken 'n skets om die situasie voor te stel:



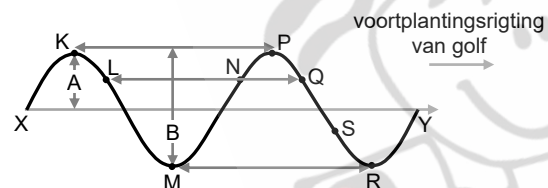
$$\begin{aligned}1) \text{ Afstand } D_{\text{tot}} &= D_{\text{op}} + D_{\text{af}} \\ &= 1 + 1,25 \\ &= 2,25 \text{ m}\end{aligned}$$

2: GOLWE, KLANK EN LIG

Vraag 1

- 1.1 Definieer:
- 1.1.1 'n puls
 - 1.1.2 'n transversale puls
 - 1.1.3 'n transversale golf
- 1.2 Definieer die volgende terme en gee elke keer die simbool en eenheid:
- 1.2.1 golflengte
 - 1.2.2 frekwensie
 - 1.2.3 periode
 - 1.2.4 kruin (slegs definisie)
 - 1.2.5 trog (slegs definisie)

1.3



Gebruik die letters in die bostaande diagram om die volgende aan te dui:

- 1.3.1 een golflengte
 - 1.3.2 die amplitude
 - 1.3.3 twee punte wat gelykfasig is
 - 1.3.4 twee punte wat ongelykfasig is
 - 1.3.5 'n golftrog
 - 1.3.6 die rigting waarin 'n mediumdeeltjie by punt S beweeg
- 1.4 Wat word onder die volgende verstaan:
- 1.4.1 die superposisie van golwe
 - 1.4.2 konstruktiewe interferensie
 - 1.4.3 destruktiewe interferensie
 - 1.4.4 twee punte op 'n golf is gelykfasig
 - 1.4.5 twee golwe is gelykfasig

- 1.5 Sê vir elk van die diagramme A en B of die golwe *in fase* of *uit fase* is.

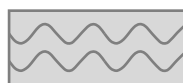


Diagram A

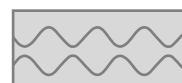
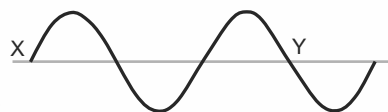


Diagram B

- 1.6 Die diagram toon twee punte X en Y op 'n golfreeks. Die afstand tussen X en Y is 45 cm. Gebruik die diagram om die vrae te beantwoord.



- 1.6.1 Wat is die golflengte van die golf?

A 45 cm B 60 cm
C 30 cm D 15 cm

- 1.6.2 Die golfreeks soos op die skets is in 0,4 s opgewek. Die frekwensie van die golfreeks is:

A 0,2 Hz B 5 Hz
C 0,4 Hz D 2,5 Hz

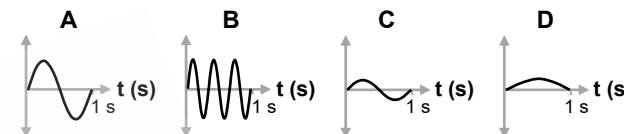
- 1.6.3 Die spoed van hierdie golf is:

A $1,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ B $0,09 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
C $0,15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ D $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

- 1.7 Beantwoord die volgende vrae oor klankgolwe:

- 1.7.1 Hoe word klankgolwe voortgebring?
- 1.7.2 Deur watter soort medium plant klankgolwe die vinnigste voort?
- 1.7.3 Wat word met die *toonhoogte* van 'n klankgolf bedoel?
- 1.7.4 Watter eienskap van 'n klankgolf bepaal die toonhoogte?
- 1.7.5 Watter eienskap van 'n klankgolf bepaal die hardheid van die klank?
- 1.7.6 Watter ander faktor bepaal hoe hard ons 'n klank waarneem?

- 1.8 Bepaal watter van die onderstaande golfpatrone stel klankgolwe of 'n klankgolf voor wat:



- 1.8.1 ewe hard is
- 1.8.2 dieselfde toonhoogte het
- 1.8.3 die hoogste noot bevat
- 1.8.4 die laagste noot bevat

Vraag 2

- 2.1.1 Wat is die verwantskap tussen periode en frekwensie?

- 2.1.2 Bereken die frekwensie van 'n golf met 'n periode van 2 ms.

- 2.1.3 Bereken die periode van 'n golf met 'n frekwensie van 20 Hz.

- 2.2.1 Gee die vergelyking wat die verwantskap tussen die spoed van 'n golf, sy frekwensie en sy golflengte aandui.

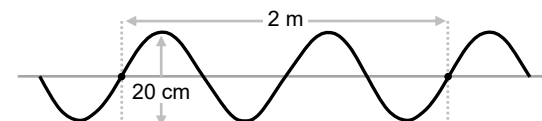
- 2.2.2 Bereken die spoed van 'n golf met 'n frekwensie van $6 \times 10^{14} \text{ kHz}$ en 'n golflengte van $2 \times 10^{-5} \text{ m}$.

- 2.2.3 Bereken die periode van 'n golf met 'n spoed van $3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ en 'n golflengte van 700 nm.

- 2.3 Hoe verander die spoed, frekwensie en golflengte van watergolwe wat op die strand uitspoel?

Vraag 3

Die golfbeweging wat in die onderstaande skets geïllustreer word, voltooi 3 vibrasies in 15 sekondes.



- 3.1 Hoe lank neem dit vir vier golwe om verby 'n bepaalde punt te beweeg?

Vraag 19

19.1 Dit is die volume wat 1 mol van 'n gas by standaardtemperatuur en -druk (STD) beslaan, nl. 22,4 dm³.

19.2.1 $V = n \times 22,4$
 $= 1,5 \times 22,4 = 33,6 \text{ dm}^3$

19.2.2 $V = n \times 22,4$
 $= 0,02 \times 22,4 = 0,448 \text{ dm}^3$

19.2.3 $V = n \times 22,4$
 $= 3 \times 22,4 = 67,2 \text{ dm}^3$

19.2.4 $V = n \times 22,4$
 $= 2,5 \times 22,4 = 56 \text{ dm}^3$

19.3.1 $22,4 \text{ dm}^3 = 1 \text{ mol} = 6,02 \times 10^{23}$ deeltjies

$$n = \frac{V}{22,4} = \frac{50}{22,4} = 2,23 \text{ mol}$$

$$\text{aantal Cl}_2\text{-molekules} = 2,23 \times 6,02 \times 10^{23} = 13,44 \times 10^{23}$$

$$\text{aantal atome} = 2 \times 13,44 \times 10^{23} = 2,69 \times 10^{24}$$

Elke Cl₂-molekule bevat 2 atome

19.3.2 $100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$

$$n = \frac{0,1}{22,4} = 4,46 \times 10^{-3} \text{ mol NO}_2\text{-gas}$$

Elke NO₂-molekule bevat een N-atoom

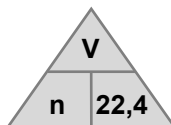
$$\text{aantal N-atome} = 4,46 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23} = 2,69 \times 10^{21}$$

19.3.3 3 liter = 3 dm³ $n = \frac{3}{22,4} = 0,13 \text{ mol}$

$$\text{aantal heliumatome} = 0,13 \times 6,02 \times 10^{23} = 8,06 \times 10^{22}$$

Elke heliumatoom het 2 protone en 2 elektrone, d.w.s. 4 gelaai deeltjies

$$\text{Aantal gelaai deeltjies} = 4 \times 8,06 \times 10^{22} = 3,225 \times 10^{23}$$



19.3.4 $250 \text{ cm}^3 = 0,25 \text{ dm}^3$

$$n = \frac{V}{22,4} = \frac{0,25}{22,4} = 0,011 \text{ mol}$$

$$\text{aantal CH}_4\text{-molekules} = 0,011 \times 6,02 \times 10^{23} = 6,67 \times 10^{21}$$

$$\text{aantal C-atome} = 6,67 \times 10^{21}$$

$$\text{aantal H-atome} = 4 \times 6,67 \times 10^{21}$$

Elke molekule bevat 1 C en 4 H atome

$$\begin{aligned} \text{aantal protone} &= 6(6,67 \times 10^{21}) + 1 \times 4(6,67 \times 10^{21}) \\ &\quad \text{C-atome} \quad \quad \quad \text{H-atome} \\ &= 6,67 \times 10^{22} \end{aligned}$$

Elke C-atoom het 6 protone en elke H-atoom het 1 proton

Vraag 20

20.1 NaOH:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,08}{40} = 0,002 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,002}{0,2} = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} V &= 200 \text{ cm}^3 = 0,2 \text{ dm}^3 \\ m &= 0,08 \text{ g} \\ M(\text{NaOH}) &= 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$



20.2 Na₂CO₃:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{10,6}{106} = 0,1 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} V &= 500 \text{ cm}^3 = 0,5 \text{ dm}^3 \\ m &= 10,6 \text{ g} \\ M(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 2(23) + 12 + 3(16) = 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

20.3 NH₄NO₃:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{2}{80} = 0,025 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,025}{0,25} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} V &= 250 \text{ cm}^3 = 0,25 \text{ dm}^3 \\ m &= 2 \text{ g} \\ M(\text{NH}_4\text{NO}_3) &= 14 + 4(1) + 14 + 3(16) = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

20.4 KMnO₄:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{31,6}{157,9} = 0,2 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\begin{aligned} V &= 2 \text{ l} = 2 \text{ dm}^3 \\ m &= 31,6 \text{ g} \\ M(\text{KMnO}_4) &= 39 + 54,9 + 4(16) = 157,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

Vraag 21

21.1 'n Oplossing waarvan die konsentrasie bekend is.

21.2 NaOH:

$$\begin{aligned} V &= 200 \text{ cm}^3 = 0,2 \text{ dm}^3 \\ c &= 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \\ M(\text{NaOH}) &= 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

$c = \frac{n}{V}$ (bepaal eers die aantal mol benodig en dan die massa)

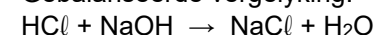
$$n = c \times V = 0,1 \times 0,2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\therefore m = n \times M = 0,02 \times 40 = 0,8 \text{ g}$$

Vraag 22

22.1 Gebalanseerde vergelyking:



$$\begin{array}{ccc} \text{HCl} & : & \text{NaOH} \\ = 1 & : & 1 \\ = 0,2 & : & 0,2 \end{array}$$

0,2 mol HCl benodig 'n minimum van 0,2 mol NaOH om volledig te reageer.